

## ARRANJO DE FILEIRAS NO CONSÓRCIO MAMONA/MILHO



---

**Embrapa**

---

**ARRANJO DE FILEIRAS NO CONSÓRCIO  
MAMONA/MILHO**

Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo  
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão  
Fernando Antônio Souto Batista  
Emídio Ferreira Lima



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

Embrapa-Algodão  
Rua Osvaldo Cruz 1143, Centenário  
Caixa Postal 174  
Telefone (083) 321-3608  
Fax (083) 322-7751  
58107-720 - Campina Grande, PB  
E-mail: algodao @cnpa.embrapa.br  
<http://www.cnpa.embrapa.br>

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: Luiz Paulo de Carvalho  
Secretária: Nívia Marta Soares Gomes  
Membros: Eleusio Curvêlo Freire  
Carlos Alberto Domingues da Silva  
Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo  
Emídio Ferreira Lima  
José Janduí Soares  
José Wellington dos Santos  
Malaquias da Silva Amorim Neto  
Robson de Macêdo Vieira

---

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB)

Arranjo de fileiras no consórcio mamona/milho, por Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo e outros. Campina Grande, 1997.

20p. (EMBRAPA-CNPA. Boletim de Pesquisa, 34)

1. Mamona-Milho-Consórcio. I. Azevedo, D.M.P. de. II. Beltrão, N.E. de M. III. Batista, F.A.S. IV. Lima, E.F. V. Título. VI. Série

CDD 665.353

---

©Embrapa 1997

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO .....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAL E MÉTODOS.....	8
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	12
CONCLUSÕES .....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

## **ARRANJO DE FILEIRAS NO CONSÓRCIO MAMONA/MILHO**

**RESUMO:** Um ensaio de campo foi instalado em Monteiro, PB, Brasil, com o objetivo de investigar o efeito de modalidades de arranjo de fileiras no consórcio mamona (*Ricinus communis* L.)/milho (*Zea mays* L.). Foi adotado o delineamento experimental de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram : Mamona/milho nos arranjos (1:1); (1:2); (1:3); (2:3); (2:4); mamona isolada e milho isolado. Resultado de dois anos evidenciaram que: 1) a presença de milho e da mamona reduziram consistentemente o rendimento da outra cultura no consórcio, 2) o arranjo 1:3 foi o único tratamento a obter o mais elevado índice de UET e a satisfazer as condições mínimas de 50% e 75% de rendimento de milho em 1994 e 1995, respectivamente.

**Termos de indexação:** Consórcio, competição de plantas, número de fileiras.

## **ROW ARRANGEMENT ON CASTOR BEANS/CORN INTERCROPPING**

**ABSTRACT:** A field trial was set out in Monteiro, PB, Brazil in 1994 and 1995 with the objective of investigate the effect of row arrangement in castor beans/corn intercropping. The experimental design was a randomized complete block with seven treatments and four replicates. The treatment were: castor beans (MM)/ corn (Mi) (1:1), MM/Mi (1:2), MM/Mi (1:3), MM/Mi (2:3), MM/Mi (2:4), MM alone and Mi alone. The results showed that: 1) the presence of corn and castor beans consistently reduced the yield of the other crop in the intercropped system, 2) the row arrangement 1:3 was the only treatment to get the highest UET index and the one to satisfy the minimum requirement of 50% and 75% of corn yield in 1994 and 1995, respectively.

Index terms: intercropping, plant competition, row arrangement.

## **ARRANJO DE FILEIRAS NO CONSÓRCIO MAMONA/MILHO**

Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo<sup>1</sup>

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão<sup>1</sup>

Fernando Antônio Souto Batista<sup>2</sup>

Emídio Ferreira Lima<sup>3</sup>

### **INTRODUÇÃO**

A cultura da mamona reveste-se de grande importância para a economia do semi-árido do Nordeste, tanto como cultura alternativa de reconhecida resistência à seca, quanto como fator fixador de mão-de-obra no campo, gerador de empregos e de matéria-prima para obtenção de produtos indispensáveis ao desenvolvimento da indústria da região e do país.

O Brasil se constituiu, durante décadas, no maior produtor mundial de mamona e no maior exportador de seu principal produto, o óleo. Na safra de 1978, o país contribuiu com 58% da produção mundial; já em 1991 esta participação foi de apenas 11% (Associação Nacional das Indústrias de Mamona, 1991).

Segundo a (Associação Nacional das Indústria de Mamona, 1991) a situação da mamonocultura brasileira é de descaso quase total, sendo que no Nordeste, onde se concentra a maior produção nacional (80%) falta semente melhorada e há degenerescência dos materiais cultivados, além da ausência de sistemas de cultivo mais racionais e adequados ao semi-árido nordestino. No Nordeste, a mamoneira é cultivada, em quase sua totalidade, em regime de consórcio. Ao semear simultaneamente diferentes culturas numa mesma área, o pequeno produtor garante maior estabilidade de rendimento. Isto é, se uma cultura falhar ou

---

<sup>1</sup> Pesquisador Ph.D. Embrapa-Algodão, CP 174, CEP 58107-720 Campina Grande, PB, Brasil

<sup>2</sup> Pesquisador B.Sc. Embrapa-Algodão

<sup>3</sup> Pesquisador M.Sc. Embrapa-Algodão



se desenvolver precariamente, a outra poderá compensar. Por outro lado, o produtor poderá obter maior rendimento através do melhor aproveitamento dos recursos ambientais (luz, umidade do solo e nutrientes) além do aspecto redução de erosão do solo, diversidade alimentar, maior ocupação de mão-de-obra e supressão natural de plantas daninhas (Willey, 1979; Norman, 1974; Banta & Harwood, 1975; Azevêdo, 1990).

O consórcio mamona com cereais inclui sorgo (*Sorghum bicolor* L.) e milheto (*Pennisetum americanum* L. Leeke) na Índia (Aiyer, 1949) e milho com e sem feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Nordeste do Brasil (Rao, 1984). A mamoneira é, geralmente, susceptível à competição de cereais e apresenta compensação limitada após a colheita do cereal; por isso, vantagem apreciável não foi observada ao se consorciar mamona com cereais, na Índia, particularmente com cultivares de mamona de porte anão (Freyman & Venkateswarly, 1977; Reddy et al. 1965; Chaudhury, 1981). Poucos são os trabalhos que mencionam vantagens consideráveis do consórcio mamona/sorgo (Rao & Willey, 1980; Tarhalkar & Rao, 1981; Chinnappan & Palaniappan, 1980). A associação mamona/milho é comum em muitas regiões produtoras do País; no entanto, poucas são as informações de pesquisa que possam compor sistemas de cultivos mais racionais envolvendo as duas culturas em foco.

O objetivo do presente trabalho foi o de investigar o efeito de modalidades de arranjos de fileiras no consórcio mamona/milho no município de Monteiro, no Estado da Paraíba.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O ensaio foi instalado em 16.03.94 e 06.04.95, na Estação Experimental de Monteiro, localizada na região fisiográfica dos Carirís Velhos, no Estado da Paraíba. Suas coordenadas geográficas são: 7° 53' de latitude Sul e 37° 07' de longitude Oeste, com 619 metros de altitude e clima tipo BS (semi-árido) na classificação de Köppen (Brasil, 1972).



O solo da área experimental foi identificado como Bruno Não Cálcico, (EMBRAPA, 1991) com vegetação predominante de caatinga hiperxerófila e relevo suavemente ondulado; preparado com uma aração e duas gradagens, recebeu um lastro de adubação na fórmula 30-40-20. As características físico-químicas do solo encontram-se na Tabela 1.

O período chuvoso da região é concentrado nos meses de janeiro a junho, sendo que as maiores precipitações pluviais ocorrem no período de fevereiro a maio. Nos anos de 1994 e 1995 as precipitações pluviais anuais foram de 613,3 e 561,0mm, respectivamente, quando a normal climatológica é de 631mm. Os dados pluviais acumulados encontram-se na Tabela 2.

Para a mamona, utilizou-se a cultivar SIPEAL 28 e, para o milho, a BR106. Os espaçamentos e densidades de plantio variaram de acordo com os arranjos utilizados, porém se procurou manter constantes os níveis populacionais da cultura da mamona (5.000 pl/ha). O plantio foi realizado manualmente em covas de aproximadamente 5cm de profundidade.

A unidade experimental constou de 160m<sup>2</sup> (10m x 16m) e a área útil variou de acordo com os arranjos. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições, e os arranjos de fileiras investigados foram os seguintes: Mamona/milho no arranjo 1:1, Mamona/milho no arranjo 1:2, Mamona/milho no arranjo 1:3, Mamona/milho no arranjo 2:3, Mamona/milho no arranjo 2:4, Mamona isolada e Milho isolado.

As plantas daninhas foram controladas por meio de cultivos a tração animal, com complementação a enxada.

**TABELA 1. Características físico-químicas do solo da área experimental. Monteiro, PB, 1994 e 1995**

Características	Valores
pH	7,0
Al <sup>+++</sup> (meq/100cm <sup>3</sup> de solo)	0,0
Matéria Orgânica (%)	1,27
Fósforo (ppm)	6,85
Potássio (meq/100cm <sup>3</sup> de solo)	0,40
Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup> (meq/100cm <sup>3</sup> de solo)	5,70

Análises realizadas no laboratório de solo da Embrapa Algodão

**TABELA 2. Precipitação semanal e acumulada da Estação Experimental de Monteiro. Monteiro-PB, 1994**

Mês	Semana*	Dias	Precipitação	
			Semanal	Soma
			(mm)	
Março	1	1-7	19,50	19,50
	2	8-14	0,00	19,50
Abril	3	15-21	10,00	29,50
	4	22-28	52,90	82,40
	5	29-35	5,00	87,40
Maio	6	36-42	19,40	106,80
	7	43-49	0,00	106,80
	8	50-56	30,60	137,40
	9	57-63	42,30	179,70
Junho	10	64-70	36,10	215,80
	11	71-77	5,60	221,40
	12	78-84	51,70	273,10
	13	85-91	7,00	280,10
	14	92-98	18,70	291,80
Julho	15	99-105	2,60	301,40
	16	106-112	5,00	306,40
	17	113-119	44,40	350,80
	18	120-126	0,00	350,80
	19	127-133	27,50	378,30
Agosto	20	134-140	9,10	387,40

Iniciado aos 16 de março e concluído aos 20 de agosto de 1994

TABELA 3. Precipitação semanal e acumulada da Estação Experimental de Monteiro. Monteiro-PB, 1995

Mês	Semana*	Dias	Precipitação	
			Semanal	Soma
			(mm)	
Março	1	1-7	0,0	0,0
	2	8-14	28,6	28,6
Abril	3	15-21	55,1	83,7
	4	22-28	0,0	83,7
	5	29-35	18,0	101,7
Maio	6	36-42	6,5	108,2
	7	43-49	0,0	108,2
	8	50-56	6,8	125,0
	9	57-63	104,5	229,5
Junho	10	64-70	0,6	230,1
	11	71-77	0,0	231,1
	12	78-84	0,0	231,1
	13	85-91	0,0	231,1
	14	92-98	33,2	264,3
	15	99-105	2,5	266,8
Julho	16	106-112	0,0	266,8
	17	113-119	5,9	272,7
	18	120-126	0,0	272,7
	19	127-133	0,0	272,7
Agosto	20	134-140	0,0	272,7

Iniciado aos 6 de abril e concluído aos 30 de agosto de 1995

Para as culturas envolvidas no sistema analisaram-se os rendimentos de mamona e milho em grão. Na estimativa do efeito conjunto dos dois componentes dos sistemas consorciados foi utilizado o índice de uso de eficiência de terra (UET).  $UET = Yab/Yaa + Yba/Ybb$ , sendo Yab o rendimento da mamona (a) em consórcio com milho (b), Yaa o rendimento da mamona isolada, Ybb o rendimento do milho isolado e Yba o rendimento do milho em consórcio com a mamona (a) (Trenbath, 1979 e Willey 1979).

Os dados de rendimento foram analisados estatisticamente pelos métodos convencionais, segundo Gomez & Gomez (1983). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

As precipitações pluviais acumuladas por período de 7 dias durante o ciclo de mamona e do milho encontram-se nas Tabelas 2 e 3. De março a julho de 1994 e de abril a julho de 1995 choveu 61% e 43%, respectivamente, da normal de 30 anos (631mm) da região (EMBRAPA, 1991). A quantidade e distribuição de chuvas caídas durante a estação chuvosa nos anos de estudo foram adequadas para um bom crescimento e desenvolvimento das lavouras no consórcio. Até o término do estado vegetativo de mamoneira (70 dias após germinação) choveu 215,5 e 270mm de chuva, nos 1<sup>os</sup> e 2<sup>os</sup> anos de cultivo, o que garantiu a obtenção de plantas bem estabelecidas e produtivas.

### **EFEITO DO MILHO SOBRE O RENDIMENTO DA MAMONEIRA**

Os rendimentos de mamona, percentual de redução, índice de uso de eficiência da terra (UET) e significância dos valores F determinados pela análise da variância, encontram-se nas Tabelas 4 e 5. Os rendimentos médios de mamona variaram de 605kg/ha a 589kg/ha em 1994 e 1995, respectivamente. Tais valores são considerados satisfatórios, haja vista o rendimento médio nacional ter sido de 490 kg/ha no mesmo período (Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 1996).

A análise dos dados das Tabelas 4 e 5 evidência que, nos dois anos, a presença de diferentes arranjos de fileiras de milho no consórcio reduziu, considerável e consistentemente, o rendimento da mamoneira; significância estatística, no entanto, só foi constatada no segundo ano. Em 1994, as menores reduções no rendimento da mamona foram registradas nos arranjos (1:1) e

(1:3) e, em 1995, nas modalidades (1:1) e (2:3). Para os dados de 1994, as diversas modalidades de arranjos de fileiras não diferiram entre si nem da testemunha isolada. Para os dados de 1995, os diferentes arranjos não diferiram entre si, mas diferiram significativamente da testemunha isolada.

## **EFEITO DA MAMONEIRA SOBRE O RENDIMENTO DO MILHO**

Os dados de rendimento de milho em grão e percentual de redução encontram-se também nas Tabelas 4 e 5. Nos dois anos de estudo, os rendimentos médios de 1.533kg/ha e 1.158kg/ha de milho em grão foram considerados bons, desde que a média estadual foi de 350 kg/ha (Milho, 1994). Em ambos os anos, a presença da mamona, no consórcio, reduziu consideravelmente o rendimento do milho, sendo que as menores reduções foram registradas no arranjo 1:3. Nos dois anos o mais elevado rendimento médio de milho foi registrado no arranjo 1:3, que diferiu significativamente dos demais arranjos em ambos os anos, e não diferiu da testemunha isolada no segundo ano.

## **EFEITO COMBINADO DO CONSÓRCIO**

Entende-se por efeito combinado a análise da interferência de cada um e de ambos os componentes do sistema na definição do rendimento total (mamona + milho) do consórcio.

Nas Tabelas 4 e 5 observa-se que, de modo geral, todas as modalidades de arranjos nos dois anos apresentam índices de UET superiores a 1, o que equivale dizer que tais sistemas consorciados se mostraram mais eficientes que o isolado.

Nas figuras 1 e 2 os UETs individuais da mamona foram alocados no eixo dos Y e no eixo dos X, os UETs do milho. As linhas diagonais que ligam os referidos eixos (X e Y) representam os UETs totais do consórcio. Qualquer valor alocado abaixo da linha diagonal 1,0 representa "ausência de vantagem" do sistema consorciado em relação ao isolado.

os dados do primeiro ano, todos os sistemas consorciados apresentaram índices de UET superiores a 1, como foi mencionado anteriormente. No segundo ano, apenas o arranjo 2:4 apresentou índice inferior a 1.

Ambas as Figuras permitem estabelecer critérios de recomendações de arranjos de fileiras no consórcio em estudo, em função da prioridade de interesse do produtor; assim, por exemplo, para o produtor que deseja um sistema mamona/milho que lhe garanta 60% de rendimento de mamona e 60% de algodão, o arranjo recomendado seria 1:3 (Fig.1). Caso ao produtor interesse maior rendimento de mamona, como 80%, e uma colheita menor de milho em grão, 38%, por exemplo, a modalidade de arranjos recomendada seria 1:2 (Fig.1).

Em ambas as figuras foram também traçadas linhas pontilhadas perpendiculares ao eixo dos X, com o propósito de se estabelecer um patamar mínimo aceitável de rendimento de milho, já que este produto faz parte da dieta diária do produtor nordestino, de sua família e de seu rebanho. Nas Figuras 1 e 2, pode-se constatar que, em ambos os anos, o arranjo 1:3 satisfaz as condições mínimas de 50% (em 1994) e 75% (em 1995) de rendimento de milho. No segundo ano, os sistemas 2:3, 1:1 e 1:2 satisfizeram as condições mínimas de 50% do rendimento de milho.



Tabela 4. Valores médios dos dados de rendimento de mamona e milho e índice de uso de eficiência da terra (UET). Monteiro, PB, 1994

Arranjos	Rendimento <sup>1</sup>				UET <sup>2</sup>
	Mamona (kg/ha)	Rend. (%)	Milho (kg/ha)	Rend. (%)	
Mamona/milho (1:1)	633,00a	17	1.195,50c	62	1,20
Mamona/milho (1:2)	501,50a	34	863,25c	72	1,11
Mamona/milho (1:3)	636,25a	17	1.814,50b	42	1,28
Mamona/milho (2:3)	593,25a	22	930,00c	70	1,07
Mamona/milho (2:4)	502,25a	34	1.264,00c	60	1,06
Mamona isolada	765,75a	-	-	-	-
Milho isolado	-	-	3.133,00a	-	-
Média	605,33	-	1.533,37	-	-
F.	1,04 <sup>NS</sup>	-	23,45**	-	-
C.V(%)	17,72	-	22,98	-	-

<sup>1</sup>Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade

<sup>2</sup>Dados não submetidos a análise de variância

TABELA 5. Valores médios dos dados de rendimento da mamona e milho e índice de uso de eficiência da terra (UET). Monteiro, PB, 1995

Arranjos	Rendimento <sup>1</sup>				UET <sup>2</sup>
	Mamona (kg/ha)	Rend. (%)	Milho (kg/ha)	Rend. (%)	
Mamona/Milho (1:1)	596,75b	43	923,25b	45	1,11
Mamona/Milho (1:2)	480,75b	54	985,50b	41	1,05
Mamona/Milho (1:3)	363,00b	65	1.655,75a	2	1,34
Mamona/Milho (2:3)	593,00b	43	898,00b	46	1,21
Mamona/Milho (2:4)	456,00b	57	811,50b	52	0,91
Mamona isolada	1.049,50a	-	-	-	-
Milho isolado	-	-	1.675,25a	-	-
Média	589,80	-	1.158,21	-	-
F.	10,41**	-	9,89**	-	-
C.V (%)	15,42	-	21,79	-	-

<sup>1</sup> Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

<sup>2</sup> Dados não submetidos a análise de variância

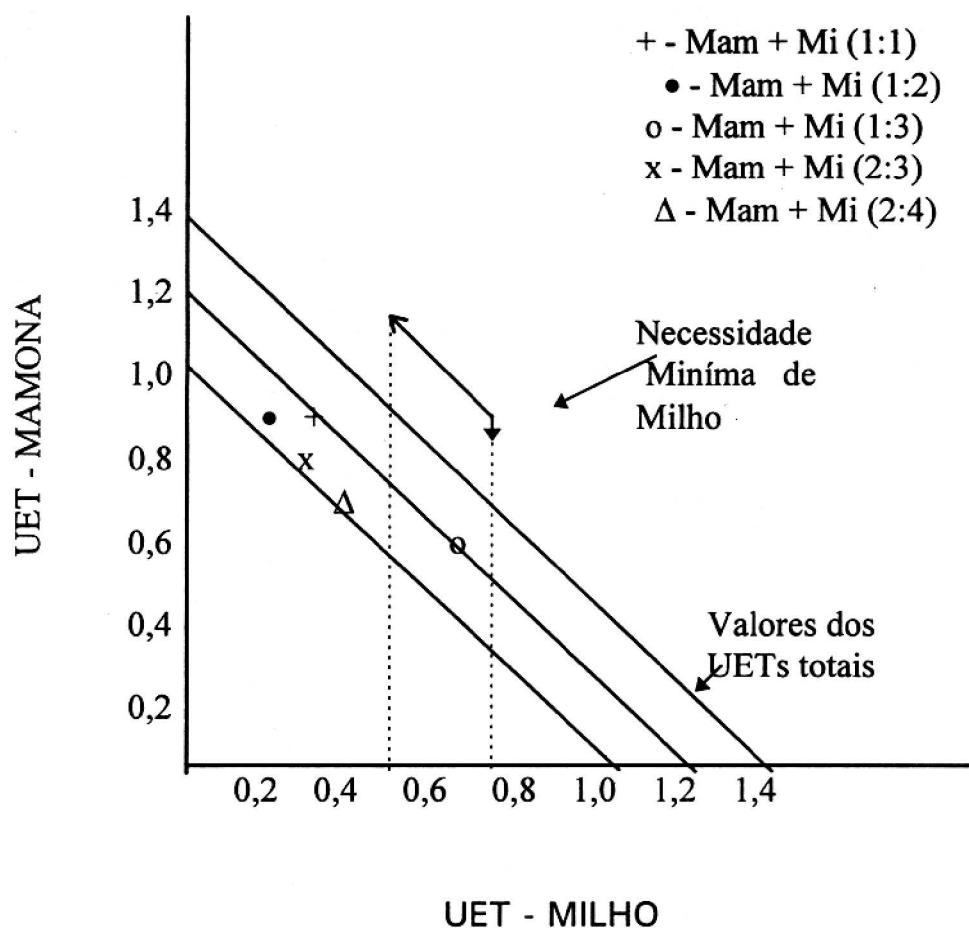


FIGURA1. Diagrama do índice de uso de eficiência da terra (UET) do consórcio mamona/milho 1994

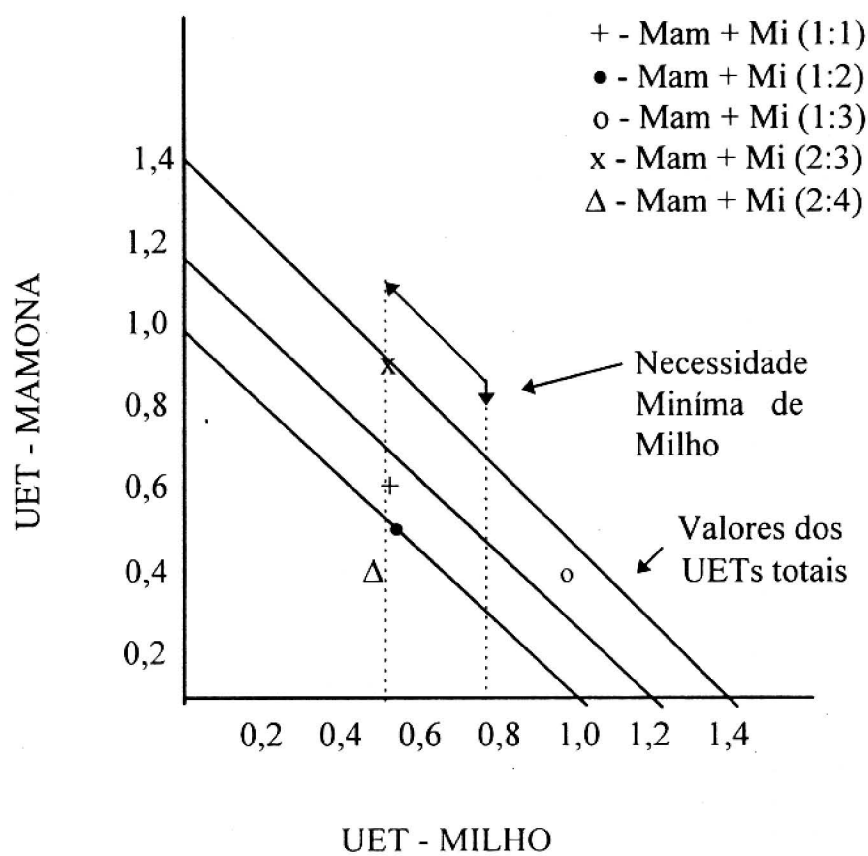


FIGURA 2. Diagrama do índice de uso de eficiência da terra (UET) do consórcio algodão/milho 1995.

## CONCLUSÕES

- a presença de diferentes arranjos de fileiras de milho, em ambos os anos, reduziu, considerável e consistentemente, o rendimento da mamona

- as diferentes modalidades de arranjo de mamona, em ambos os anos, reduziu drasticamente o rendimento de milho em grão

- todas as modalidades de arranjo de fileiras no consórcio apresentaram índices de (UET) superiores a 1, com exceção de MM/Mi 2:4 em 1995

- 1:3 foi a única modalidade de arranjo de fileiras a satisfazer as condições mínimas de 50% e 75% de rendimento de milho em 1994 e 1995, respectivamente. Neste arranjo foi registrado o mais elevado índice de **UET** nos dois anos de culti

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE MAMONA (ANIMA). **Subprojeto fomento lavoura da mamona**. Salvador, 1991. 182p.
- AIYER, A.K.Y.N. Mixed cropping in Índia. **The Indian of Agricultural Science**, v.19, p.439-543, 1949.
- AZEVEDO, D.M.P. de. **The influence of plant population on weed suppression in maize/bean intercropping**. Norwich Norfolk, England: The University of East Anglia, 1990. 280p. Ph.D. Thesis.
- BANTA, G.R.; HARWOOD, R.R. The multiple-cropping program at IRRI. **The Philippine Economic Journal**, v.14, n.1-2, p.300-307, 1975.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro, 1972. 683p. (Boletim Técnico, 15).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB) **Relatório técnico anual 1987-1989**. Campina Grande, 1991. 629p.
- CHANDHURY, S.L. Recent trends in intercropping systems on the drylands of Índia: Some thoughts, some results, In: **PROCEEDINGS INTERNATIONAL WORKSHOP ON INTERCROPPING**, 1979. Hyderabad, Índia. Patancheru, Índia: ICRISAT, 1981. p.229-305.

CHINNAPPAN, K.; PALANIAPPAN, S.P. Multipler cropping in castor. **Indian Journal of Agriculture Science**, v.50, p.342-345, 1980.

FREYMAN, S.; VENKATESWAELU, J. Intercropping on the rainfed red soil of the Deccan Plateau, Índia. **Canadian Journal of Science**, v.57, p.697-705, 1977.

GOMEZ, K.A.; GOMEZ, A.A. **Statistical procedures for agricultural research**. 2. ed. New York: John Wiley, 1983. 680p.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA (LSPA). Rio de Janeiro: IBGE/CPAGRO, 1996.

MILHO. **Anuário Estatístico do Brasil**, v.54, p. 3-33, 1994.

NORMAN, D.W. **Crop mixtures under indigenous conditions in the Northern part of Nigeria**. Sumaru, Nigéria: Institute for Agricultural Research Ahmadu Bello University, 1974. p. 19-21, (Sumaru Research Bulletin, 205).

RAO, M.R.; WILLEY, R.W. Preliminaty study on intercropping combinations based on pigeon pea or sorghum. **Experimental Agriculture**, v.16, p.29-40, 1980.

RAO, M.R. A review of maize-beans and maise-cowpea intercropping systems in the semi-arid northeast Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p. 179-192, 1984.

REDDY, G.P.; RAO, C.S. ; REDDY, P.R. Mixed cropping in castor. **Indian Oil Seeds Journal**, v.9, p. 310-313, 1965.



TARHALKAR, P.P.; RAO, N.G.P. Genotype-plant density considerations in the development of an efficient intercropping system for sorghum, In: **PROCEDURE INTERNATIONAL WORKSHOP ON INTERCROPPING**, 1979. Hyderabad, India Patancheru, India: ICRISAT, 1981. p. 35-40.

TRENBATH, B.R. Plant interactions in mixed crop communities. In: AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY. **Multiple cropping**. Madison, Wis, 1979. p.129- 169. (ASA. Special Publication, 27).

WILLEY, R.W. Intercropping - its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. **Field Crop Abstracts**, v.32, n.1, p.1-10, 1979.

